BOLETIN DEL CENTRO DE ECOLOGIA




Julio-agosto de 1992

Universidad Nacional Autónoma de México

16

HECHO EN CASA

# HERBIVORIA Y VARIABILIDAD VEGETAL

ZENON-SANTANA

En el mundo vivo todo varía, no se pueden encontrar dos ecosistemas iguales, ni dos poblaciones de organismos iguales, es más, no existen dos individuos de la misma especie que sean idénticos.

En las plantas vasculares esta variabilidad tiene relevancia ya que se trata de organismos modulares, esto es, individuos compuestos por un conjunto de partes repetidas, como ramas, hojas y flores, que llamaremos módulos. Si tratáramos de comparar los distintos módulos de una planta, nos encontraremos con que tampoco a este nivel existen dos módulos iguales ya que éstos se diferencían en diversos grados. Basta salir al jardín más cercano para darnos cuenta de ello. Una hoja difiere en edad de otra dentro de la misma rama, lo cual determina diferentes capacidades fotosintéticas y un distinto metabolismo que puede establecer diferencias en el contenido de nutrimentos y en el contenido de sustancias químicas, conocidas como metabolitos secundarios, que potencialmente son tóxicas para los herbívoros. Para los insectos herbívoros, la variabilidad de las plantas parece desempeñar un papel importante como mecanismo de control de sus poblaciones. Cabe preguntarse, ¿por qué los herbívoros no acaban con las plantas si están usando un recurso alimenticio que aparentemente no está limitado? Algunos investigadores han sugerido que los metabolitos secundarios son la barrera que impide una mayor explotación. Otros han propuesto que los depredadores son muy importantes para detener el crecimiento de las poblaciones de herbívoros. Existen ejemplos acerca de algunos sistemas en donde los metabolitos secundarios parecen ser los reguladores del crecimiento poblacional de los herbívoros. Sin embargo, es bastante conocido que los herbívoros presentan diversos mecanismos de respuesta a los métodos de defensa de las plantas. Pueden enfrentarse eficazmente no sólo a los metabolitos secundarios mediante la presencia de enzimas desintoxicadoras en su aparato digestivo, sino también son capaces de añadir esos metabolitos secundarios a sus cuerpos para defenderse de sus depredadores. Por otro lado, en los ejemplos donde se ha comprobado que la depredación es el mecanismo eficaz de control de los herbívoros, se sugiere que esto es favorecido por la variabilidad vegetal. La variabilidad entre módulos parece ser un mecanismo muy importante que determina no sólo que una planta no sea fuertemente atacada por una especie de insectos, sino que puede favorecer la partición fina de recursos por parte de los herbívoros de manera que pueden coexistir varias especies de herbívoros (sobre todo insectos) alimentándose de una misma especie de planta. Una analogía de esto la constituyen los monocultivos, los cuales son fácilmente atacados por plagas, cosa que no ocurre con los policultivos donde pueden coexistir un mayor número de especies de insectos. La variabilidad vegetal que ocurre entre poblaciones, individuos y módulos, se incrementa con el tiempo ya que las características nutricionales y defensivas de las plantas cambian estacionalmente y aún en el transcurso de un día. Se sabe, por ejemplo, que los nopales difieren en su contenido de ácido oxalacético a diferentes horas del día, lo cual puede afectar la apetencia de los hervíboros. Sin lugar a dudas, esta variabilidad provoca que los hervíboros no puedan predecir cuándo y dónde encontrarán su alimento. Esto los obliga, sobre todo a los de pequeña talla como los insectos, a buscar aquellas partes de las plantas que tienen menor contenido de metabolitos secundarios tóxicos para ellos y mayor contenido de nutrimentos, incrementando con ello el tiempo de búsqueda de alimento y la probabilidad de ser atacados por depredadores. La variabilidad vegetal parece ser un mecanismo de control de las poblaciones de insectos herbívoros que indudablemente tendrá que ser explorada con más detalle en el futuro.

*Reconocimiento a*

# Don Miguel Alvarez del Toro

LEONARDO CABRERA GARCIA

Escribir sobre la vida de una persona es una tarea difícil. El riesgo de omitir aspectos importantes es alto, asi como reconocer las situaciones especiales que determinan el rumbo de la vida de alguien. Para los biólogos, los ecólogos y aquellos que luchan por la conservación del medio ambiente, el nombre de Miguel Alvarez del Toro es familiar. Don Miguel, como le llaman los que han tenido la oportunidad de conocerlo más de cerca, es reconocido por sus innumerables trabajos acerca de la fauna silvestre del estado de Chiapas pero, sobre todo, por su gran amor y respeto hacia la naturaleza.

Este año, se celebra el 50 aniversario del Instituto de Historia Natural de Chiapas, una institución fecunda creada en 1942 y dirigida por Alvarez del Toro desde 1944. Es por esta razón que el Dr. Alfonso Larque Saavedra de! Colegio de Posgraduados de Chapingo ha promovido que esta universidad le conceda la distinción al mérito académico *Honoris Causa* por su destacada y singular labor en la conservación ecológica.

A continuación y también a manera de reconocimiento, quisiera presentar una breve crónica de la vida de este personaje y las principales aportaciones que nos ha legado.

Miguel Alvarez del Toro nació en la ciudad de Colima en 1917. En 1932 se trasladó a vivir a la Ciudad de México con su familia donde estudió la secundaria y la preparatoria. Desde temprana edad, mostró interés por los animales y acostumbraba leer sobre sus costumbres y le gustaba observarlos en ambientes naturales. Su primer trabajo fue en el antiguo Museo de Zoología localizado en Chapultepec, donde realizaba labores de limpieza. Tiempo después logró conseguir el puesto de responsable del invernadero. Su estancia dentro del museo y su inquietante interés por los animales le permitieron relacionarse con los taxidermistas con quienes aprendió las técnicas de preparación de especímenes. En el año 1938 fue contratado por la Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia, EUA, como colector científico. De 1939 a 1942 trabajó como técnico taxidermista primero y como subdirector después, en el Museo de la Flora y Fauna del Departamento Autónomo Forestal de Caza y Pesca en la Ciudad de México.

En respuesta a una convocatoria del gobernador del estado de Chiapas, viajó a este estado en 1942 para ocupar el cargo de zoólogo general en la recién creada institución denominada Viveros Tropicales y Museo de Historia Natural. Su tarea principal consistió en formar la colección de animales silvestres del estado considerada en la actualidad como una de las más importantes del país. Por este motivo, Alvarez del Toro realizó multiples expediciones a través de la majestuosa selva chiapaneca. En cada localidad de colecta, Don Miguel preparaba los especímenes y escribía notas de campo en donde anotaba las características del habitat de cada especie, sus costumbres y comentarios acerca de su problemática.

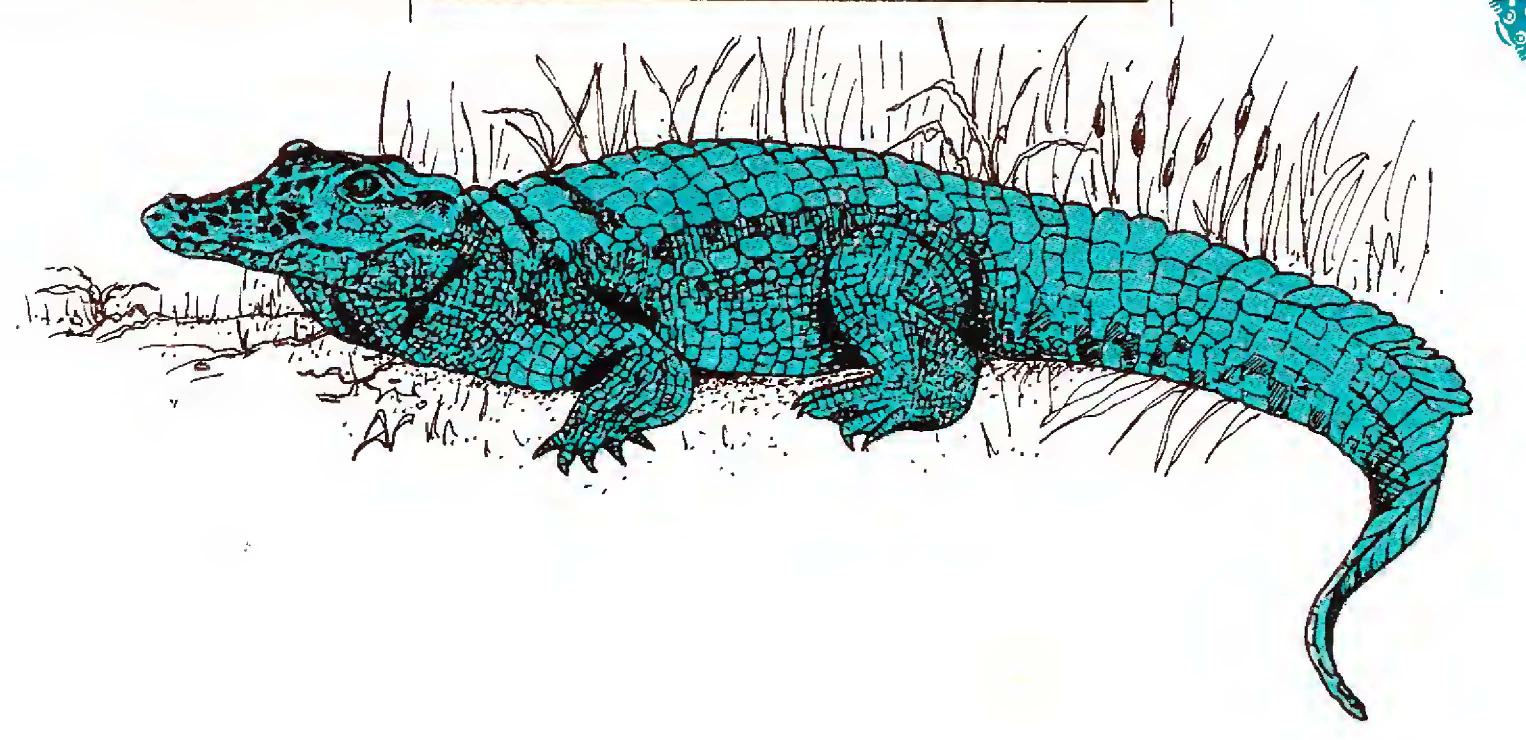
Debido a la muerte inesperada del profesor Eliseo Palacios Aguilera, director de los Viveros Tropicales y Museo de Historia Natural, Miguel Alvarez del Toro le sustituyó en 1944. A partir de entonces dirigió el ahora llamado Instituto de Historia Natural del Gobierno del Estado de Chiapas. Su profunda entrega hacia la conservación de la fauna y los ambientes de Chiapas se ve reflejada en la gran cantidad de trabajos que ha realizado. Miguel Alvarez del Toro ha publicado más de 60 artículos en revistas especializadas tanto nacionales como extranjeras. Ha dictado numerosas conferencias en diversos foros científicos y ha contribuído con gran cantidad de notas periodísticas. Es miembro de numerosas sociedades científicas nacionales e internacionales. Ha sido un promotor incansable de la protección de los recursos naturales y a él se debe la actual existencia de importantes áreas protegidas del estado de Chiapas como son La Selva del Ocote, El Triunfo y La Encrucijada. Su destacada labor como conservacionista le ha merecido numerosos reconocimientos entre los que se distinguen la medalla nacional Alfonso L. Herrera al mérito en Ecología y Conservación en 1985, y el Premio Paul Getty para la Conservación de la Naturaleza en 1989, otorgado por el Fondo Mundial para la Vida Silvestre.

Es por todo esto que ahora se le concede a través del Colegio de Posgraduados de Chapingo, la distinción *Doctor Honoris Causa* como una forma de reconocimiento a su ejemplar trayectoria basada principalmente en el amor y respeto por la naturaleza.

**PREMIO DEL FIDEICOMISO PEW**

El Dr. Rodolfo Dirzo, investigador del Centro de Ecología fue distinguido por el Programa Académico Pew en Conservación y Medio Ambiente con un apoyo para llevar a cabo trabajos de investigación y difusión que apoyen la conservación de la selva Lacandona.

*¡Enhorabuena!*



# Contracción Geográfica de la Selva

## en el Continente Americano

RODOLFO DIRZO Y ALVARO MIRANDA



En la literatura científica (y aun popular) reciente, con frecuencia se menciona con orgullo que el límite boreal de la distribución de la selva húmeda tropical (selva alta perennifolia o siempre verde) en el continente americano se encuentra en México, en la zona de los Tuxtlas, en el estado de Veracruz. De acuerdo con esto, el límite extremo de distribución se ubicaría a los 18° 30' de latitud norte. Sin embargo, el Dr. Jerzy Rzedowski, uno de los científicos con mayor conocimiento de la flora de México, hace algunos años intentó definir con precisión el límite de distribución de este importante ecosistema, y concluyó que dicha frontera es aun más norteña, cercana a los 22° N en el sur del estado de San Luis Potosí. Estas dos proposiciones han generado una controversia de interés para ecólogos, biogeógrafos y conservacionistas, que se antoja pertinente revisar y aclarar.

La esencia de la diferencia de opinión radica en que existen dos puntos de vista sobre cómo se define la selva húmeda. En uno de ellos se utiliza un criterio amplio y se incluyen tanto variantes de la vegetación perennifolias (en las cuales las plantas nunca pierden su follaje) como subperennifolias (en las cuales aproximadamente un 20% de las especies dominantes pierden su follaje) y el límite se ubica a los 22° de latitud norte. El otro punto de vista considera que sólo una variante subperennifolia de la selva húmeda se extiende hasta los 22° N y que la selva húmeda perennifolia tiene su límite en la sierra de Los Tuxtlas, a los 18° 30'.

En un intento por esclarecer cuantitativamente el carácter (perennifolio o no perennifolio) de la vegetación en el supuesto límite norte de la selva en San Luis Potosí, visitamos la región en 1990 y 1991. A partir de observaciones detalladas en doce localidades, encontramos que la vegetación original ha sido destruída casi en su totalidad. De hecho, no pudimos hacer los muestreos cuantitativos que nos permitieran adelantar una respuesta a esta pregunta.

Los pocos fragmentos de vegetación remanentes que pudimos analizar sugieren que la selva, en su distribución marginal norteña, pudo haber consistido de un mosaico de vegetación perennifolia y no perennifolia. Además, hicimos una serie de recorridos complementarios hacia el sur de esta zona tratando de seguir el curso de la distribución potencial de la selva. Lo que encontramos fue que es hasta la sierra de Los Tuxtlas donde se ubican los primeros fragmentos relativamente extensos de selva húmeda en el continente.

Estas observaciones, y el hecho de que el criterio amplio de selva es el más aceptado, permiten concluir que la selva húmeda se extendía hasta el sur de San Luis Potosí pero hoy en día, el límite se ha contraído geográficamente más al sur, hasta la región de Los Tuxtlas.

Con respecto a la controversia, resulta irónico que en conferencias, reportajes científicos, y aun en los discursos políticos, se señale como motivo de gran orgullo para los mexicanos que el límite más norteño de la selva en el continente se ubica en nuestro país, en la famosa zona de Los Tuxtlas. Tal aseveración es correcta en la actualidad, aunque esto se debe a que la perturbación generada por el hombre en los últimos cincuenta años ha destruído lo que antes fue el verdadero límite de la distribución natural de la selva. Esto señala otro punto que no puede ser de orgullo para los mexicanos y es el hecho de que hemos generado la contracción geográfica de este fascinante y valioso ecosistema a nivel continental.

* Esta nota se deriva de una publicación reciente (Dirzo, R y A. Miranda. 1991. *El límite boreal de la selva tropical húmeda en el continente americano: contracción de la vegetación y solución de una controversia.* **Interciencia** 16: 240-247), en la cual se presenta información más detallada.

**B E C A  G U G G E N H E I N  1 9 9 2**



El investigador del Centro de Ecología M. en C. Victor Manuel Toledo fue seleccionado para recibir una beca de la Fundación John Simon Guggenhein para llevar a cabo un estudio etno-ecológico de la apropiación campesina de la naturaleza, el cual se publicará como un libro.

*¡F e l i c i d a d e s!*



# *La Echeveria de Don Atanasio Echeverría*

JORGE LARSON

En octubre de 1786, Carlos III de España aprobó que se realizara la Real Expedición Botánica a México. En marzo de 1787, la plantilla de expedicionarios estaba integrada por Martín Sessé, director de la expedición; Vicente Cervantes, catedrático; y Juan del Castillo y Jaime Senseve, botánicos. El criollo José Mariano Mociño se incorporó a la expedición tiempo después. El rey murió antes de que la expedición se embarcara y Carlos IV, su sucesor, no tenía el mismo interés por la botánica. De cualquier manera, en 1789 Sessé tomó un barco que lo llevaría a México y al llegar a la capital reunió el equipo humano que le ayudaría a crear la monumental *Flora de México*. En él se incluía al señor Atanasio Echeverría como ilustrador técnico. Miles de plantas fueron colectadas, dibujadas y tentativamente identificadas bajo el nuevo sistema de Linneo. Quince años duró el trabajo y en 1803 Sessé regresó a España en compañia de Mociño y Echeverría. No hubo fama ni honores. La corte española no les concedió audiencia y Sessé murió seis años después.

Mociño ingresó al Museo de Historia Natural de Madrid como curador del material de la Flora Mexicana. Fue entonces cuando tuvo su primer contacto con Augustin Pyramus DeCandolle quien era profesor de botánica de Montpellier, Francia. Para entonces, el ejército napoleónico había llegado a los Pirineos y se aprestaba a invadir España. Al parecer, Mociño empacó todo el material de la Flora Mexicana en una carreta tirada por bueyes y atravesó el frente francés para ir a Montpellier. En 1816 DeCandolle se fue a Ginebra llevando consigo a Mociño y su cargamento. Este último regresó a su puesto en Madrid en 1820 y al poco tiempo le solicitó a DeCandolle que le enviara el material que había dejado detrás.

DeCandolle temía por la conservación del material de la Flora Mexicana y aún no había terminado de examinarlo. Previsoriamente contrató a 120 dibujantes por 10 días para que hicieran las calcas de la obra de Atanasio Echeverría. Estas se ejecutaron en los papeles más finos y con lápices de grafito afilados como agujas. Una vez terminado este trabajo, el material fue enviado a Madrid. Los ejemplares, notas y dibujos de Echeverría que eran aproximadamente 2400, se perdieron para aparecer siglo y medio después en Pittsburg, Estados Unidos, gracias al trabajo de Rogers McVaugh del Instituto Hunt de Documentación Botánica, quien los halló y compró en España.

El trabajo de los botánicos de la Real Expedición llega a nosotros por casualidad y previsión, aunque podríamos preguntarnos con un poco de suspicacia si DeCandolle le notificó a Mociño que iba a copiar todo el material. El 15 de febrero de 1827 en una conferencia sobre Crasuláceas ante la Sociedad de Historia Natural de Ginebra, Augustin DeCandolle dijo: "le ha dado a este genéro mexicano el nombre de ***Echeveria*** en honor a Echeverría, dotado dibujante botánico y creador de las más bellas ilustraciones de la Flora Mexicana iniciada bajo la dirección de los señores Sessé, Mociño y Cervantes".

El género fue formalmente nombrado y descrito en 1828 en el Prodomus de A.P. DeCandolle y en él se incluían cuatro especies, una de las cuales era nada más y nada menos que ***Echeveria gibbiflora*** DC conocida para DeCandolle únicamente a través de los dibujos (las calcas quizá) de Don Atanasio Echeverría publicados en 1828 en la Memoire sur la Famille des Crassulaceés.

En 1927, ciento cuarenta y cuatro años después de la publicación de DeCandolle acerca del género, se publica de manera póstuma la monumental monografía de Eric Walther llamada ***Echeveria***. En ella se describen 143 especies de las cuales 117 están representadas en nuestro país.

Pero, ¿cómo es la planta de la hemos estado hablando? Su morfología es sencilla. Presenta raíces poco desarrolladas y el tallo puede medir hasta un metro de largo, hasta 25 centímetros de perímetro y no es raro que el tallo se ramifique. Las hojas son más largas que anchas y llegan a medir hasta 40 centímetros de largo, son carnosas y de color verde en época de lluvias, y de diferentes tonos de lila en época de secas. Presentan de una a tres inflorescencias, que son estructuras alargadas de hasta 1.5 metros de altura con más de 100 flores cada una.

Estudiantes y académicos del Centro de Ecología han llevado a cabo numerosos trabajos en torno a la ecología de ***Echeveria gibbiflora*** en el Pedregal. Fabián Vargas estimó el tamaño de las variedades de individuos que efectivamente comparten sus genes y encontró que están formadas desde 2 hasta 40 individuos. Víctor Parra mostró que la interacción entre la planta y su polinizador, un colibrí, es muy específica y un grupo del Laboratorio de Ecología Teórica formado por Carlos Cordero, Gabriela Jiménez, Paulina Parlange y el Dr. Jorge Soberón, han estudiado a fondo el sistema de interacción que se presenta con la mariposa ***Sandia xami*** y en el que ésta deposita sus huevos en las hojas de la planta donde se alimentan las larvas hasta que pupan.

Con el estudio demográfico que llevé a cabo en el Pedregal con ***Echeveria gibbiflora*** pude comprobar que las poblaciones tienen una buena capacidad de regeneración. Con los datos registrados durante dos años, construí modelos demográficos semejantes a los que se utilizan para calcular las tasas de crecimiento y la estructura de las poblaciones humanas. Estos análisis permiten concluir que las poblaciones de ***Echeveria gibbiflora*** en el Pedregal están "sanas" y que sólo desaparecerán si se destruye el Pedregal a causa del crecimiento urbano o si la invasión de plantas extrañas a esta comunidad, como el eucalipto, llega a modificar la comunidad y que ya no exista un espacio adecuado para las "orejas de burro".

Esta historia comenzó hace unos 200 años cuando Sessé, Mociño y Echeverría salieron a pasear y colectar en un pedregal que estaba más allá del pueblo de San Angel. Vale la pena repetir ahora la primera parte del relato e ir al tranquilo Jardín Botánico Exterior de nuestra universidad para conocer a esta planta, y muchas más, en el lugar en que viven.



**III Congreso Internacional de Etnobiología**

El III Congreso Internacional de Etnobiología se celebrará en la Ciudad de México del 10 al 14 de noviembre de 1992. La reunión será un foro para que científicos, representantes indígenas y conservacionistas de más de 40 países discutan sobre estrategias comunes para la conservación de la diversidad biológica y cultural.

***Para mayor información:***
Comité Organizador
**III Congreso Internacional de Etnobiología**
Apartado Postal 21-585.
Coyoacán 04000 México D.F.
Tel: 548 9785 y 550 5057
Fax: 548 9785





***Oikos=***

ES UNA PUBLICACION BIMESTRAL DEL CENTRO DE ECOLOGIA DE LA UNAM.
SU CONTENIDO PUEDE REPRODUCIRSE SIEMPRE QUE LA FUENTE SEA CITADA.



**CORRESPONDENCIA**
CENTRO DE ECOLOGIA,
APARTADO POSTAL 70-275
C.P. 04510, CIUDAD UNIVERSITARIA,
MEXICO, D.F.



**RESPONSABLE:**
ALICIA CASTILLO ALVAREZ



**DISEÑO:**
MARGEN ROJO, S.C.



**IMPRESION:**
SERVICIOS GRAFICOS ALDI



**DISTRIBUCION:**
DIRECCION GENERAL DE INFORMACION



DIRECCION GENERAL DE INTERCAMBIO ACADEMICO



DIRECCION GENERAL DE APOYO Y SERVICIOS A LA COMUNIDAD



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

